Nr 1. Warszawa, 20 stycznia 1927 r. Rok V.

TECHNIKA CIEPLNA

Organ Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Redaktor: Inż. techn. **JAN KOMARNICKI.**
Wydawca: **Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.**

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN.

W roku bieżącym wydawać będziemy dodatek popularny do „Techniki Cieplnej" pod wyżej podanym tytułem.

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN przeznaczona będzie dla personelu, stanowiącego bezpośrednią obsługę kotłów parowych i silników w zakresie:

obsługi, konserwacji i bieżącej naprawy tych instalacyj.

W celu wciągnięcia do spółpracy czytelników KOTŁOWNIA I SALA MASZYN prowadzić będzie

Dział pytań i odpowiedzi,

w którym zaspakajać będzie nastręczające się codziennie wątpliwości zawodowe swych czytelników.

W tym samym celu projektujemy

Dział listów do redakcji,

w którym drukować będziemy nadesłane nam przez czytelników ciekawe spostrzeżenia praktyczne, opisy napraw dokonanych lub przeprowadzonych ulepszeń, uwagi dotyczące prowadzenia naszego wydawnictwa i t. p.

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN posiadać będzie odrębną od „Techniki Cieplnej" paginację stronic w celu umożliwienia wydzielenia jej z każdego zeszytu „Techniki" bez uszkodzenia całości. W ten sposób KOTŁOWNIA I SALA MASZYN będzie mogła być czytana niezależnie od zasadniczej treści „Techniki" a po roku utworzy zupełnie samodzielny rocznik.

Cenniejsze prace drukowane w KOTŁOWNI I SALI MASZYN wydawane będą również w postaci książkowej.

Projektowany od dłuższego już czasu popularny dodatek „Techniki Cieplnej" odpowie, mamy nadzieję, istniejącym a niezaspakajanym dotąd w najmniejszej mierze potrzebom

poważnej popularyzacji umiejętności zawodowych

i przyczyni się niewątpliwie do

usprawnienia ruchu instalacyj silników wogóle,
a instalacyj cieplnych w szczególności,

zastępując w znacznym stopniu dotkliwie odczuwany brak popularnej literatury technicznej i uzupełniając skutecznie

działalność kursów dla palaczy kotłowych.

W tej myśli zapraszamy naszych czytelników do jaknajgorliwszej spółpracy z redakcją, gdyż tylko pod tym warunkiem będziemy w stanie odpowiedzieć swym zadaniom i ustalić najpilniejsze potrzeby.

I. FESZCZENKO-CZOPIWSKI, prof. Akad. Górn. w Krakowie.

WYTRZYMAŁOŚĆ i TWARDOŚĆ SZWA SPAWANEGO, PRZYCZYNY TEJ TWARDOŚCI I PRÓBY UJEDNORODNIENIA SZWA SPAWANIA PRZY POMOCY OBRÓBKI TERMICZNEJ.

por. *Technika Cieplna*, r. 1926, str. 160.

B. Trwałość szwa spawanego acetylenem.

§ 43. Zdawałoby się, że nie należy się spodziewać większych różnic w wynikach otrzymywanych czy to metodą spawania przy pomocy ciepła łuku elektrycznego, czy też ciepłem palnika acetylenowego. W obu wypadkach, niezależnie od źródła pochodzenia, ciepło odgrywa rolę do pewnego stopnia pomocniczą. Chociaż przypływ ciepła zzewnątrz jest konieczny, ponieważ wszelkie spawanie odbywa się jedynie w warunkach ogrzania końców spawanych materjałów do temperatury faktycznego spawania, jednakże w obecnych warunkach technologicznych przebiegu procesu spawania główną rolę gra umiejętność i zdolność wykonawcy. Technologiczne okoliczności w jednym i w drugim wypadku są zasadniczo różne, wobec czego istnieje zasadnicza różnica w przebiegu obu procesów.

Łuk elektryczny, którego temperaturę przyjąć można jako bliską do 3500° C, jest do pewnego stopnia neutralnem źródłem ciepła, o ile chodzi o chemiczną stronę procesu spawania, a to dlatego, że ciepło łuku elektrycznego nie wprowadza bezpośrednio ze sobą większych ilości tlenu tak niepożądanych przy spawaniu. Jakkolwiek w tych wypadkach mamy do czynienia ze skutkami szkodliwego wpływu tlenu, który wchodzi w reakcję ze spawanym materjałem żelaznym w temperaturach elektrycznego spawania dochodząc z zewnątrz z otaczającego powietrza, to istnieje przecież zupełna możliwość technologiczna całkowitego usunięcia dopływu powietrza do strefy spawania i wykluczenia wszelkiej możliwości szkodliwego wpływu otoczenia na skutki spawania.

Inaczej odbywa się proces spawania przy pomocy palnika acetylenowego. Źródła ciepła w palniku tleno-acetylenowym należy doszukiwać się w chemicznej stronie procesu spalania acetylenu. Jak wiadomo, nieodzowne dla spalania acetylenu ilości tlenu wprowadza się do palnika wraz z acetylenem, a główną reakcję spalania można przedstawić następująco:

$$2C_2H_2 + 2O_2 \rightarrow 2H_2 + 4CO$$

skąd wynika, że dla osiągnięcia całkowitego spalania konieczna jest jeszcze dodatkowa ilość tlenu, a to dlatego, aby odbyły się następujące reakcje:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \qquad \text{II}$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2 \qquad \text{III}$$

Wtedy to całokształt chemicznych procesów odbywających się w palniku tleno-acetylenowym przedstawi się następująco:

$$5C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O, \qquad \text{I-a}$$

zaś w wypadku, gdy tlenu jest za mało, w miejsce przebiegu reakcji I-a do samego końca może wystąpić pasożytnicza reakcja

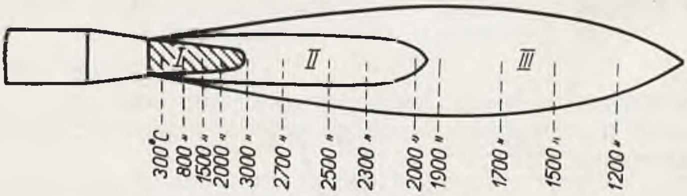
$$C_2H_2 + CO \rightarrow H_2O + 3C \qquad \text{IV}$$

i wtedy zachodzić będzie nawęglanie szwa spawania.

Z drugiej strony, z powodu wielkiego powinowactwa tlenu i żelaza przy wysokich temperaturach spawania, konieczną jest rzeczą unikać nadmiaru tlenu, ponieważ znaczna część tego nadmiaru pozostaje w postaci tlenków w szwie spawania, albo też cementuje tlenem w pobliżu leżące obszary spawanego żelaza nadając im nadmierną twardość i moc ale i kruchość.

Dla zrozumienia istoty zachodzących w palniku tleno-acetylenowym procesów chemicznych i ich wpływu na przebieg procesu spawania, rozważymy, idąc za *J. R. Booer*'em [1]) istotę samego płomienia.

J. R. Booer dzieli płomień tleno-acetylenowego palnika na trzy strefy (podobnie jak w chemji zwykło się dzielić płomień palnika bunzenowskiego) i określa faktyczne temperatury w różnych



Rys. 65.

punktach każdej z trzech stref płomienia tak, jak to wskazano na rys. 65. Pierwsza strefa świecąca jest strefą niepełnego spalania i posiada temperatury od 300° C do 2000° C. Skład gazów w tej strefie odpowiada mieszaninie C_2H_2, O_2, H_2 i CO. Druga strefa nieświecąca jest strefą właściwego spawania i posiada najwyższe temperatury około 3000° C, znajdujące się prawie na granicy strefy I i II. Od tego maximum temperatura w drugiej strefie spalania stale obniża się i dochodzi do granicy stref II i III do 2000° C. Przybliżony

[1]) Engineering, 1924, 221 — 223 i V. d. I., 1925, 505 — 508.

TABLICA Nr. 17.

Badania wytrzymałościowe szwa spawanego acetylenem.

Szew spawania wpoprzek próbki; wymiary płaskiej próbki; L=170 mm; l=125 mm; grubość=10 mm; szerokość=30 mm. T-ra badania od 18° do 20°C.

N N		Znakowanie	Q	R	A	C	U	Uwagi
	A. Materjał bez szwa spawania.							
1	W stanie surowym	S	26	37,4	30	62	15,9	
2	„ wyżarzonym	W	24,6	36,0	32	65	15,2	
3	„ ulepszonym	U P	30,8	40,5	29,5	62	14,9	
4	„ „	U K	32,1	43,6	28,0	68	13,3	
5	„ „	U K	28,4	41,0	29,0	68	16,6	
	B. Materjał ze szwem spawania w środku próbki, nie kuty.							
1	W stanie surowym	AI SS	25,7	38,2	12,4	9,5	0,9	p. sz; z. gz.
2	„	„	25,1	36,8	11,2	11,0	1,5	„
3	„	AMSS	26,1	33,8	9,5	19,0	3,6	„
4	„ wyżarzonym	ALSW	26,2	38,3	27,2	51,0	1,5	poza szwem spaw.
5	„ „	„	26,9	38,7	25,2	52,5	2,2	„
6	„ „	AMSW	23,6	33,5	15,0	16,0	2,6	p. sz., braki sp.
7	„ ulepszonym	ALSUP	27,9	39,4	23,2	48,5	6,2	poza szwem spaw.
8	„ „	„	28,3	33,7	4,8	4,5	4,8	p. sz; braki sp.
9	„ „	AMSUP	31,3	32,8	4,0	2,0	5,4	„
10	„ „	ALSUH	33,6	37,0	2,4	2,5	3,2	„
11	„ „	„	33,2	43,4	10,0	2,5	7,1	„
12	„ „	AMSUH	?	22,8	3,0	4,0	10,0	„
13	„ „	ALSUK	28,8	35,3	7,2	4,0	6,8	„
14	„ „	„	28,6	28,6	1,6	3,5	6,1	„
15	„ „	AMSUK	?	24,7	3,0	4,0	4,8	„
	C. Materjał ze szwem spawania w środku próbki, przekuty.							
1	W stanie surowym	ALKS	30,8	40,0	25,6	44,0	4,2	poza sz. spaw.
2	„ „	„	33,7	40,9	24,0	46,5	6,2	„
3	„ wyżarzonym	ALKW	27,3	39,1	28,0	45,0	2,5	„
4	„ „	„	27,1	38,9	27,6	42,7	1,9	„
5	„ ulepszonym	ALKUP	31,5	39,1	9,6	9,0	9,5	p. sz. b. sp. zł. muszlowy
6	„ „	„	30,8	42,5	19,2	15,3	9,8	„
7	„ „	ALKUH	35,2	46,7	20,8	45,0	11,6	poza szw. spaw.
8	„ „	„	36,0	48,0	19,2	17,0	5,0	„
9	„ „	ALKUK	30,8	43,2	22,4	46,0	6,0	„
10	„ „	„	30,8	42,8	23,2	45,5	4,7	„

TABLICA Nr. 18.

Badania wytrzymałościowe szwa spawanego acetylenem.

Szew spawania podłużny; próbka na X; wymiary płaskiej próbki: L = 160 mm; l = 100 mm; grubość = 10 mm; szerokość = 25 mm; T-ra badania: 18°—20°C.

Własności mechaniczne materjału spawanego, patrz tablica № 14.

N N		Znakowanie	Q	R	A	C	Uwagi
	A. Materjał ze szwem spawania wzdłuż próbki; szew spawania nie przekuty.						
1	W stanie surowym	A. S. S.	24,6	37,7	11,0	18	] miejsce spawania posiada złom gruboziarnisty.
2	„ „	„	26,3	38,4	10,5	11	]
3	„ wyżarzonym	A. S. W.	24,5	35,5	6,5	21	złom gruboziarnisty, na złomie braki spawania.
4	„ ulepszonym	A.S. UP.	28,9	42,5	16,0	25	złom drobnoziarnisty.
5	„ „	A.S. UK	29,1	42,7	20,0	41	] złom drobnoziarnisty (ciągliwy) nawet w miejscu
6	„ „	„	25,4	40,8	17,5	34	] spawania.
	B. Materjał ze szwem spawania wzdłuż próbki; szew spawania przekuty.						
1	W stanie surowym	A. K. S.	30,2	41,9	15,5	?	pękła poza dług.; pom. miejsce spaw. posiada złom gruboziarn.
2	„ „	„	30,7	40,7	23,0	37	złom drobnoziarnisty.
3	„ wyżarzonym	A. K. W.	26,3	38,2	11,5	?	pękła poza dług. pomiarową; na miejscu spaw. dużo tlenków.
4	„ ulepszonym	A.K. UP	31,0	43,3	24,0	45	] złom ciągliwy, drobnoziarnisty; miejsce spawania
5	„	„	27,4	42,3	24,0	54	] wyróżnia się słabo.
6	„	A.K. UK	29,1	42,5	24,5	52	złom ciągliwy, drobnoz.; miejsce spaw. nie odróżnia się zupełnie.

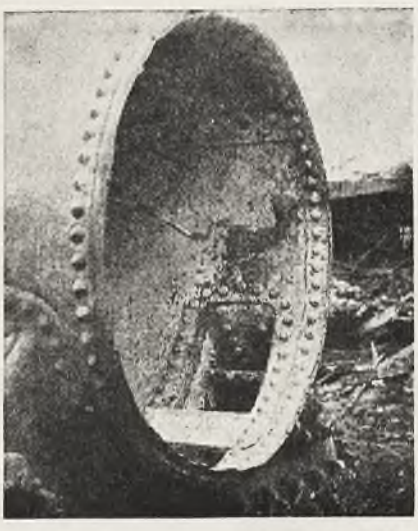
skład gazu tej drugiej strefy spalania jest według *J. R. Booer'a* następujący: około 60% CO+30%H_2 +4%CO_2+4%H_2O + 1%C_2H_2 + 1%O_2. Jest to strefa redukcji. Faktycznie jednak redukcja w płomieniu palnika tlenoacetylenowego nie zachodzi a to z powodów następujących: 1) zdolność redukcyjną drugiej strefy niszczy całkowicie utleniające działanie trzeciej strefy, gdzie zachodzi całkowite spalanie produktów powstałychw drugiej strefie i 2) następuje to wskutek wielkiej trwałości tlenków powstałych już w pierwszej strefie. Z tego też powodu w obecnych warunkach spawania w płomieniu tleno-acetylenowym wyniki spawania zależą: 1) w znacznym stopniu od zdolności i wprawy spawacza; czynnik ten jest tembardziej miarodajny, że jak wiadomo, tlen ze zbiornika dopływąć powinien do palnika tylko dla reakcji I; tlenu dla reakcji II i III dostarcza otaczające powietrze i 2) w mniejszym stopniu od odpowiedniego zastosowania środków redukujących o działaniu fizyko-chemicznem, t. j. topników użużlających i odtleniających.

§ 44. W celu ułatwienia orjentowania się w znakowaniu na poniżej przytoczonych tablicach należy wspomnieć, że litery A lub W na pierwszem miejscu oznaczają rodzaj spawania: A— spawanie acetylenem, W — gazem wodnym, znajdujące się na drugiem miejscu litery L, M, B, G, F są inicjałami tych fabryk, które dostarczyły nam próbek do badań, litery S lub K, na trzeciem miejscu, oznaczają stan fizyczny szwa spawania: S—surowy, K—przekuty po spawaniu. Litery na ostatniem miejscu t. j. trzeciem lub czwartem oznaczają, podobnie do tego, jak to było podane już w § 35, charakter obróbki termicznej, zastosowanej do szwa spawania, a mianowicie: S oznacza stan surowy, bez żadnej obróbki termicznej, W — stan wyżarzony, U—ulepszony. Stan ulepszony otrzymywano albo przez zastowanie następującego po odpuszczaniu powolnego ochładzania wraz z piecem — UP, albo przez szybkie chłodzenie w wodzie—UH, albo wreszcie przez kombinowane ochładzanie — UK, jak to objaśniono w § 29. *(d. c. n.).*

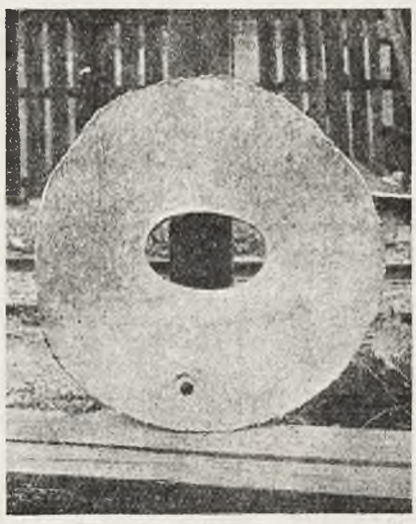
T. JAKOWICKI, inż.

WYBUCH KOTŁA PAROWEGO W STANACH ZJEDNOCZONYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ.

W jednym z zeszytów czasopisma „Power“ *), znajdujemy opis eksplozji wodnorurkowego kotła parowego, który nastąpił o godz. 7 minut 20 rano, 15 czerwca 1926 r., w Zakładach „Albert David Chemical Co“ w Chicago skutkiem pęknięcia na obwodzie dna tylnego w walczaku górnym (o średnicy 1200 mm). (rys. 1 i 2).



Rys. 1.



Rys. 2.

Kocioł komorowy o 87 rurkach pochyłych posiadał powierzchnię ogrzewalną 140 m² i był zbudowany w 1903 r. na ciśnienie robocze 125 lb., czyli 8,3 at; od 1920 r. pracował stale przy ciśnieniu 20—40 lb., czyli 1, 4—2,7 at.

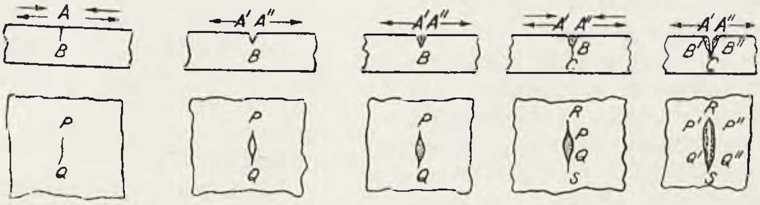
Przy wybuchu kotłownia została zburzona, a palacz zabity.

Ponieważ palacz zginął, manometr zaś i zawory uległy zniszczeniu, nie można było ustalić, jakie panowało ciśnienie w kotle w chwili eks-

*) „Power“ 6.VII.1926, Vol. 64, Nr. 1, str. 35.

plozji. Jedyną w tym względzie wskazówką jest zeznanie palacza z poprzedniej nocnej zmiany, który na godzinę przed wypadkiem (o 6 rano) obserwował na manometrze ciśnienie 20 lb., czyli 1,4 at. Należy więc przypuszczać, że wybuch nastąpił przy zwykłem roboczem ciśnieniu — 1,5 — 2,5 at.

Wysadzone dno było to zwykłe, do niedawna stosowane dno wypukłe bez zakotwień o bardzo małym promieniu krzywizny na zagięciu w przejściu od części sferycznej dna do obłuczyny. Niestety bliższych szczegółów o wymiarach dna w notatce nie znajdujemy.


Rys. 3.

Dna takie, jak wiadomo, z wyjątkiem den półkulistych, pod wpływem wahań ciśnienia w kotle, w większym lub mniejszym stopniu podlegają zjawisku „o d d y c h a n i a" (breathing action) i dążą do zmiany pierwotnego kształtu. „Oddychanie" den jest tem silniejsze, im bardziej odbiega dno od kształtu półkuli o promieniu, równym połowie średnicy walczaka, do którego to dno jest przynitowane, oraz im mniejszy jest promień krzywizny na zaobleniu. Skutkiem „oddychania" na zagięciach tych powstają naderwania, gdyż w przekroju południkowym, narażonym na zginanie, włókna od strony wewnętrznej, najbardziej oddalone od osi obojętnej, podlegają bardzo znacznym naprężeniom rozrywającym, które przekroczyć mogą wytrzymałość doraźną metalu.

Miejsca naderwane atakowane są następnie szczególnie energicznie przez rozmaite składniki, rozpuszczone w wodzie, a zwłaszcza przez gazy (tlen i dwutlenek węgla) twardy zaś osad kamienia kotłowego, przenikając w początkowo włoskowate szpary naderwań, działa klinowo, rozsadzając je i przenikając coraz głębiej. Powyższe działanie kamienia kotłowego łatwo jest zrozumieć, skoro się uwzględni, że proces „oddychania" składa się z dwuch okresów: dno się wydyma, gdy ciśnienie w kotle wzrasta, a następnie dno się kurczy, gdy ciśnienie trochę się obniży. W chwili wydymania się dna w powstałej na zagięciu rysie osadza się kamień kotłowy, a gdy przychodzi kolej na kurczenie się dna, rysa zamyka się i ściska ten osad. Głębiej położone, jeszcze nie zerwane włókna metalu, narażone są wobec tego na działanie dodatkowych sił wewnętrznych (rozrywających), które muszą zrównoważyć te siły ściskania. W ten sposób chwilowe zniżenie ciśnienia w kotle w procesie jego „oddychania" nie przynosi spodziewanej ulgi napiętym włóknom w sąsiedztwie rysy, wypełnionej osadem kamienia kotłowego. Przeciwnie, osad działając jak klin, rozrywa te włókna i pogłębia samo naderwanie. A gdy następnie przyjdzie kolej na wydymanie się dna i rysa znowu się otworzy, kamień kotłowy przenika jeszcze głębiej, a naderwanie stopniowo wzrasta.

Zjawisko powyższe przedstawione jest schematycznie na podanych obok szkicach *) (rys. 3).

Jak ważnym czynnikiem, sprzyjającym powstawaniu naderwań we wszystkich częściach kotła, narażonych na zginanie, jest działanie wody i rozpuszczonych w niej składników, świadczy ta okoliczność, że nadpęknięcia na zagięciach den niemal wyłącznie, a rysy i pęknięcia na innych częściach kotłów w większości wypadków powstają w przestrzeni wodnej kotłów.

W kotłach, zasilanych kondensatem, lub destylatem, które chciwie pochłaniają gazy, o ile woda zasilająca nie jest starannie odgazowana, zachodzi również proces klinowego rozsadzania powstałych naderwań. Rolę klina odgrywa tu, zamiast kamienia kotłowego, osad rdzy, która najobficiej się tworzy we wszelkich szparach o nierównych krawędziach, zwłaszcza na zimniejszych częściach kotła, np. na dnach, gdzie chętnie osiadają pęcherzyki tlenu.

Klinowe działanie osadów na powiększanie się naderwań bynajmniej nie ustaje, o ile kocioł pracuje przy obniżonem ciśnieniu, skoro tylko istnieją chociażby nieznaczne wahania ciśnienia, a więc i zjawisko „oddychania".

Najlepszym przykładem służyć może wyżej opisany wypadek w Chicago.

Podczas rewizyj wewnętrznych kotła, który eksplodował, dokonywanych systematycznie i starannie, stwierdzono naderwania na zagięciach den.

Jakkolwiek osad kamienia kotłowego uniemożliwił dokładne zbadanie głębokości tych naderwań, jednakowoż uważano za dostateczną gwarancję bezpieczeństwa okoliczność, że kocioł pracował normalnie przy ciśnieniu trzykrotnie niższem, niż to, na które został zbudowany.

Oględziny dna po wybuchu wykazały, że pęknięcie dawne sięgało połowy grubości blachy.

Autor notatki o eksplozji kotła w Chicago, umieszczonej w „Power", uważa, że przez opukiwanie dna kotła młotem możnaby ocenić, jak głęboko posunęły się naderwania. Trzeba mieć zaiste „amerykańskie" ucho, by na takiem badaniu opierać ocenę stopnia bezpieczeństwa uszkodzonego dna. Naszem zdaniem, jedynym sposobem przekonania się o głębokości naderwań jest ścinanie ostrem dłutem metalu wzdłuż rysy i obserwowanie ściętego miejsca przez lupę.

W każdym bądź razie nieznaczne nawet naderwania na zagięciach den wypukłych bez zakotwień, a nawet głębsze pasma korozyj powinny być uważane za wystarczający powód do stawiania żądania zmiany dna.

*) Porówn. Die Wärme 29.I-1926 str. 74.

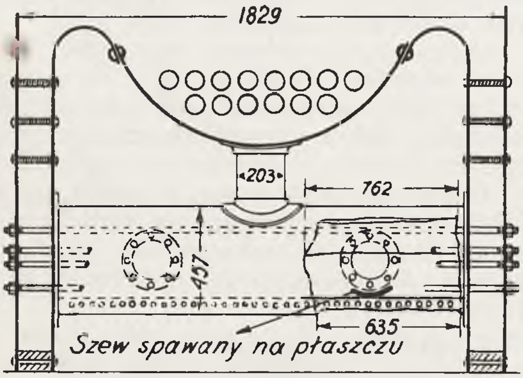
WYBUCHY I USZKODZENIA KOTŁÓW.

1. Wybuch kotła na parowcu „Mackinac".

Wybuch kotła nastąpił podczas wycieczki z Newport do Pawtucket (Am. Półn.) w dn. 17 sierpnia 1925 roku. Z pośród 700 pasażerów parowca 52 osób zostało zabitych, zaś przeszło 100 odniosło cięższe lub lżejsze rany.

Parowiec zbudowany był w 1909 roku i posiadał dwa kotły dość swoistej konstrukcji. Budowa górnej części kotłów podobna była do kotłów ze zwrotnemi płomieniówkami palenisko zaś z obu boków na całej długości kotła i z tyłu otoczone było komorami wodnemi, połączonemi z walczakiem, jak wskazuje rys. 1. Pomiędzy temi komorami mniejwięcej po środku długości kotła znajdował się poprzeczny poziomy walczak obiegowy, stanowiący jednocześnie przewał paleniska. Średnica walczaka wynosiła około 475 mm. Walczak połączony był właściwym kotłem zapomocą pionowego króćca o średnicy 203 mm. Pozatem posiadał on dwa poziome króćce, łączące go z tylną komorą wodną paleniska.

Na owym poprzecznym walczaku jednego z kotłów parostatku powstały nieszczelności, które miały być usunięte zapomocą spawania w dniu wypadku, przed opuszczeniem przystani w Pawtucket.



Rys. 1.

Spawacze ujawnili w pobliżu podłużnego szwa walczaka pęknięcie na długości około 175 mm, nie mogli go jednak uszczelnić, gdyż miejsce to było bardzo niedostępne, ponadto zaś z pęknięcia wydostawała się w większych ilościach woda.

Wobec tego statek wyruszył w drogę bez uruchomienia uszkodzonego kotła.

W drodze powrotnej jednak rozpalono oba kotły parowca przy odpowiedniem obniżeniu ciśnienia.

Wkrótce po opuszczeniu Newport nastąpiło pęknięcie walczaka poprzecznego.

Pęknięcie powstało przy szwie podłużnym i rozwinęło się równolegle do tego szwa na długości przeszło 635 mm. Na obu końcach pęknięcia blacha płaszcza oderwała się w kierunku poprzecznym na ćwierć prawie obwodu, tworząc widoczny na rysunku otwór, przez który wydostawać się zaczęła para z obu kotłów, powodując katastrofę. Skutkiem reakcji, wydostającej się gwałtownie pary, uszkodzony kocioł został przesunięty o 300 mm.

Na chwilę przed wypadkiem para posiadała 7 at ciśnienia wobec dopuszczalnych 10 at.

Pęknięcie blachy nastapiło skutkiem zewnętrznych ogniowych wyżarć blachy walczaka poprzecznego.

Wyżarcia te ujawnione zostały daleko wcześniej, czego najlepiej dowodzi okoliczność, że przeszło 75% powierzchni króćców, łączących ów walczak z tylną komorą wodną paleniska naprawiono już poprzednio zapomocą napawania.

Wielką lekkomyślnością było w każdym razie uruchomienie tego kotła pomimo ustalenia przez spawaczy pęknięcia na długości 175 mm.

(Mec. Eng., 1926).

2. Wybuchy kotłów parowych w Anglji w 1925 roku.

Sprawozdanie Komitetu Wykonawczego Zrzeszenia Właścicieli Kotłów Parowych w Manchester'rze, które jest organizacją, dążącą do zapewnienia bezpieczeństwa pracy kotłów, zapobiegania ich wybuchom oraz do racjonalnego wyzyskania pary, ustala ilość dokonanych rewizyj kotłów parowych, która objęła 24313 kotłów, w tej liczbie 11315 kotłów, przy których dokonano rewizyj pełnych połączonych z wewnętrznemi oględzinami w stanie nieczynnym i po odpowiedniem przygotowaniu kotłów.

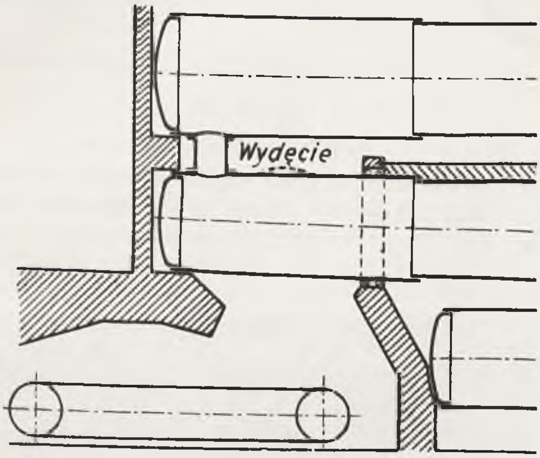
W okresie sprawozdawczym Zrzeszenie zarejestrowało w Wielkiej Brytanji 54 wybuchy kotłów niezrzeszonych. W następstwie tych wybuchów osiem osób zostało zabitych i 36 rannych. W 23 wypadkach (4 zabitych, 17 rannych) zaszedł wybuch w całem tego słowa znaczeniu. Pozostałe wydarzenia (4 zabitych i 19 rannych) dotyczyły wypadków pęknięcia przewodów parowych, zaworów odcinających, walców suszarnianych, wybuchów pieców piekarskich i t. p.

(Power, 1926).

3. Uszkodzenie kotła bateryjnego.

Niezwykły wypadek uszkodzenia kotła bateryjnego (wielowalczakowego) wydarzył się niedawno w Bawarji. Kocioł ten pobudowany w r. 1921 na 12 at ciśnienia, posiadał 200 m. kw. pow. ogrzewanej i składał się z sześciu walczaków ustawionych po trzy w dwóch szeregach pionowych. Walczak górny połączony był z walczakiem środkowym zapomocą czterech króćców, od środkowego zaś walczaka do dolnego prowadziły trzy króćce. Dwa pionowe szeregi walczaków połaczone były od góry ustawionym wpoprzek kotła walcowym zbiornikiem pary. Dolne

walczaki obu pionowych szeregów połączone były ponadto króćcem poprzecznym, umieszczonym w tylnej części kotła. Kocioł posiadał szereg pionowych komorowych kanałów dymowych i ruszt łańcuchowy o powierzchni 10 m. kw. Palenisko leżało pod przedniemi dzwonami środkowych walczaków (por. rys. 1). Kocioł znajdował się, poczynając od 1923 r. w ruchu prawie bez przerwy. Para wytwarzana w nim łącznie z parą podobnego kotła walczakowego oraz dwóch sekcyjnych kotłów opłomkowych służyła do wprawiania w ruch silników.



Rys. 1.

Podczas przeprowadzonej przez inżyniera Dozoru Kotłów próby wodnej zauważono, że szczytowa część walcowej powierzchni obu walczaków środkowych położona bezpośrednio za pierwszym od przodu kotła króćcem, prowadzącym do górnego walczaka, posiada wydęcie na długości ok. 70 cm. i głębokości do 25 mm. Chociaż oznak spalenia matarjału nie udało się przy rewizji wewnętrznej kotła ustalić, nie ulega wątpliwości, że uszkodzenia powyższe powstały w temperaturze czerwonego żaru.

Powstanie uszkodzenia zawdzięczać należy przeciążeniu kotła. Według informacyj zakładu przemysłowego przeciętna wydajność dobowa kotła wynosiła 30 kg pary z m. kw. na godzinę. Oczywiście w pewnych momentach wydajność tego kotła bywała znacznie większa od przeciętnej. W kotłach walczakowych największe ilości pary wytwarzane są z powierzchni znajdujących się nad paleniskiem, w wypadku więc, jaki opisujemy, w przedniej części środkowych walczaków. Wytworzona tutaj para przedostawać się musi do walczaków górnych przez przednie króćce. Dla łatwiejszego odprowadzania w tym kierunku pary zbierającej się w szczytowych częściach środkowych walczaków, cały kocioł ustawiony był z pewnem pochyleniem ku tyłowi. Kąt pochylenia, jaki w danym wypadku zastosowano był jednak wobec wysokiego wytężenia kotła zbyt mały. Wywiązująca się para nie była w stanie dość szybko odpływać do króćca, prowadzącego ją do górnego walczaka i w częściach szczytowych środkowych walczaków powstawały poduszki parowe. Wobec niedostatecznego chłodzenia i wysokich temperatur gazów spalinowych powstały w tych miejscach wydęcia pomimo, że są one od kierunku ruchu gazów odwrócone.

Naprawę polegającą na wyprostowaniu blachy na gorąco odradzono, ponieważ przy tego rodzaju manipulacjach łatwo o uszkodzenie materjału wskutek zastosowania niewłaściwych temperatur i uszkodzenia takie dają się zauważyć nieraz dopiero po dłuższym okresie czasu. Polecono natomiast pokrycie szczytowych części środkowych walczaków na przestrzeni od przednich króćców do pierwszej przegrody kanałów dymowych warstwą izolacyjną, złożoną z cegły ogniotrwałej i z wełny szklanej. W celu obserwowania uszkodzeń wykonano również w obmurzu kotła odpowiednie otwory wzierne. Zalecono oczywiście jednocześnie zaniechanie tak silnego obciążenia kotła w przyszłości.

Należy zauważyć, że wkrótce już po pierwotnem uruchomieniu tego kotła nastąpiło pęknięcie przednich króćców, łączących środkowe walczaki z górnemi. Pęknięcie to ujawniło się na wyobleniu, łączącem króciec ze środkowym walczakiem i powstało z powodu nieumiejętnej obróbki materjału w kotlarni. Uszkodzone króćce wymienione zostały na nowe, pomimo to jednak wypadki nieszczelności szwów, łączących je ze środkowemi walczakami powtarzały się dość często, co pozwala przypuszczać, że mamy tu do czynienia z miejscowem nadmiernem rozżarzaniem się blachy.

Wypadek powyższy uczy w każdym razie, że przy kotłach walczakowych należy dbać o zabezpieczenie wszystkich szwów nitowych i części sczytowych walczaków, położonych w granicach pierwszego kanału dymowego od działania żaru, niezależnie od tego czy części te zwrócone są do źródła żaru, czy też od niego odwrócone.

(*Zft. B. R. V. 1926.*).

4. Wyżarcia w kotłach parowych.

Powszechnie znane, a pomimo to zbyt często jeszcze spotykane są uszkodzenia korozyjne kotłów parowych nietylko w przestrzeni wodnej ale i w przestrzeni parowej.

Tak zwane „podjadki chemiczne" zabiera ze sobą do kotła woda zasilająca w postaci kwasów mineralnych lub organicznych lub innych substancyj. Działają tu reakcje chemiczne nagryzające kocioł równomiernie w postaci ospowych jamek bądź lokalnie tworząc mniejsze lub większe zagłębienia.

Profeser politechniki w Rydze C. Blacher w wartościowej swej pracy: „Woda w technice parowej i cieplnej [1]) poświęca temu zjawisku część swego dzieła. Zaczerpnięte z tej pracy podane

[1]) C. Blacher. Das Wasser in der Dampf — und Wärmetechnik, Leipzig, 1924, O. Spamer.

tutaj rysunki dobrze odtwarzają uszkodzenia powyższego typu. Rys. 1 przedstawia rozległe wyżarcie nietylko blachy kotłowej lecz i łbów nitów. Wyżarcie blach posunęło się tutaj tak daleko, że jamki i wgłębienia pierwotnie rozrzucone połączyły się ze sobą, tworząc niebezpieczne miejscowe osłabienie ścian kotła. Zjawisko to postępuje nadzwyczaj szybko w kotłach parowych cukrowni, gdy do wnętrza kotła dostanie się cukier. Jedynie szybka zmiana wody zapobiedz może niebezpieczeństwu.

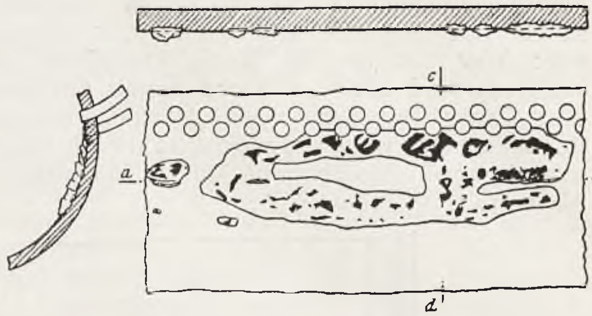


Rys. 1.

Stale narażone są na taką chorobę „zawodową" kotły parowe, obsługujące niektóre zakłady przemysłowe, np. kopalnie węgla lub rud z przerostami pirytowemi, gdzie w wodzie zasilającej czynny jest kwas siarczany, na torfowiskach, które wraz z wodą dostarczają szkodników organicznych, w przemyśle drzewnym, w którym kotły zasilane są wodą „drzewną". Wydzielające się z niej kwasy, działają żrąco na blachy.

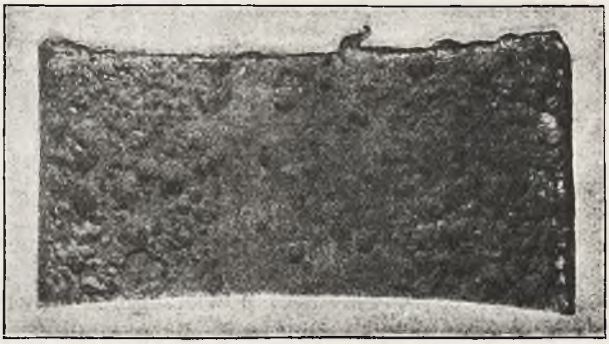
W przestrzeni wodnej pierwsze „najście" utleniające tworzy miejscowe pagórki (rys. 2), które łatwo wyskrobać, gdyż są to właściwie jamki, wypełnione czarnym tlenkiem żelaza. Jeżeli nie przerwać tego procesu przez pokrycie wgłębień mlekiem cementowem albo co jest skuteczniejsze przez wypełnienie „ran" żelazem w drodze napawania a jednocześnie przez zabezpieczenie kotła od zawartych w wodzie zasilającej szkodników zapomocą odczyszczenia wody lub zastąpienia jej lepszą wodą z innego źródła proces rozszerzać się musi, tworząc całe połacie ospowych gęsto rozsianych zagłębień, przedstawionych na rys. 3.

Wtedy czas już najwyższy na energiczne kroki zapobiegawcze. Stowarzyszenia Dozoru Kotłów starają się przez swych inżynierów odwiedzających instalacje kotłowe, zwracać na miejscu



Rys. 2.

uwagę właścicieli kotłów parowych na ujawnione przez nich szkodliwe zjawiska tej natury i poruszają ten temat w swych sprawozdaniach rocznych.



Rys. 3.

Nie można ustawać w przypominaniu tego niebezpieczeństwa, dopóki walka z tem szkodliwem zjawiskiem nie stanie się powszechną w kotłowniach.

St. Kr.

KRONIKA TECHNICZNA.

1. BADANIA WODY ZASILAJĄCEJ KOTŁY PAROWE [1]).

W wyniku wzajemnego porozumienia pomiędzy:

American Water Works Association.

American Society of Mecanical Engineers.

American Railway Engineers Association.

National Electric Light Association.

American Society for Testing Materials

powstała zbiorowa organizacja, poświęcona badaniom w zakresie wody zasilającej kotły parowe. Prace, zakreślone na bardzo szeroką skalę, obliczone są na okres kilkuletni i objąć mają ustalenie przyczyn powodujących korozję metali, stosowanych przy budowie kotłów, w kolejnictwie i w siłowniach okręgowych, oraz odpowiednich środków zapobiegawczych.

Prace podzielone zostały pomiędzy dziewięć samodzielnych komisyj:

Komisja 1. Badania osadników z zastosowaniem odczynników chemicznych i bez ich stosowania. Filtrowanie wody, oparte na ciśnieniu lub na wadze własnej. Aparaty rozcieńczające. Automaty do spuszczania wody z kotłów.

Komisja 2. Chemiczne zmiękczanie wody (na zewnątrz kotłów).

Komisja 3. Zmiękczanie wody zapomocą zeolitu. Zmiękczanie wody w kotłach (wewnętrzne). Walka z burzeniem się i z pienieniem się wody w kotłach. Metody elektrolityczne, zapobiegające powstawaniu osadów w kotłach.

[1]) wg. *Power*, 1926.

Komisja 4. Zagadnienia związane z ruchem skraplaczy powierzchniowych, wyparek i odpowietrzników.

Komisja 5. Korozje w kotłach parowych i wpływ oczyszczonej wody na przyśpieszanie lub hamowanie korozyj.

Komisja 6. Zjawisko kruchości metali.

Komisja 7. Wodociągi miejskie, a potrzeby kotłów parowych.

Komisja 8. Ujednostajnienie metod badania wody.

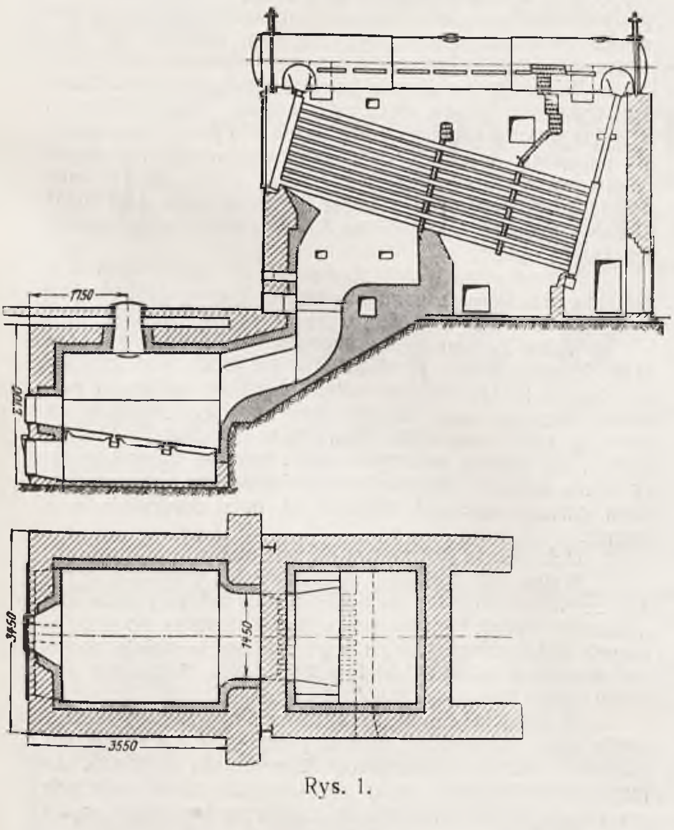
Komisja 9. Bibljografja zagadnienia.

Poszczególne komisje rozpoczęły pracę już od roku i w najbliższej przyszłości będziemy mogli podzielić się z czytelnikami „Techniki Cieplnej" referatami, złożonemi przez niektóre z nich na zebraniach instytucyj, które całą organizację do życia powołały.

2. O OPALE DRZEWNYM W PRZEMYŚLE.

Na Kresach Wschodnich drzewo kalkuluje się jeszcze jako opał pod kotłami parowemi nieraz lepiej, niż węgiel kamienny. Pożyteczna wobec tego może być poniższa wzmianka o wynikach badań nad spalaniem drzewa w przemyśle skandynawskim. Szwedzka Akademja Wiedzy Inżynierskiej prowadziła szereg badań w tym kierunku w celu określenia najodpowiedniejszego typu paleniska kotłowego. Wyniki tych badań podaje *H. Hakansson* w „Wiadomościach Akademji".

Najodpowiedniejszem okazało się przedpalenisko półgazowe przedstawione na rys. 1. Polana drzewa rzucanego



Rys. 1.

równomiernie z góry obsuwają się stopniowo na pochyłym ruszcie płaskim. W tej drodze drzewo schnie, odgazowywuje prawie całkowicie (sucha destylacja) i wreszcie spala się przy dopływie wtórnego powietrza. Proces spalania powinien być zakończony zanim spaliny zetkną się z powierzchnią ogrzewaną kotła. Drzewo spala się łatwo, przeważnie jednak niejednolicie we wszystkich przekrojach głębokiej warstwy. Temperatura w różnych miejscach bywa rozmaita i dochodzi nieraz do 700° C w dolnej warstwie paliwa pod wpływem przypadkowego płomienia z odpadków popielnikowych, podczas gdy w warstwach środkowych wynosi około 200° C. W innych miejscach tworzy się smoła ożywiająca spalanie.

Doniosły wpływ na działanie paleniska półgazowego wywiera zawartość wilgoci w drzewie. Przy wilgotności ponad 50% gaz generatorowy nie wytwarza się wcale. Przy dopływie jednak ogrzanego do 250° C powietrza, np. z ogrzewacza powietrza typu Ljungströma, proces ten odbywa się nawet przy zawilgoceniu drzewa, dochodzącem do 55 i 60%. Podczas przeprowadzonych na takiem paliwie doświadczeń, kocioł wydał 30 do 35 kg pary na m.²/kw. i na godzinę bez nadmiernego wysiłku i z zachowaniem normalnej sprawności działania. Baczyć oczywiście należy by ruszt był stale całkowicie pokryty możliwie szczelnie warstwą drzewa. Odgazowanie następuje łatwo. Gdy bowiem przy 200° C drzewo zwęglone zawiera zaledwie 55% węgla to przy 700° C zawiera ono już 90% węgla.

Wartościowe w tej dziedzinie są również przedwojenne badania prof. *Kirscha* w Moskwie. Rosja zużywała w swym przemyśle znaczne ilości opału drzewnego. Skład chemiczny drzewa z różnych gatunków drzew jest prawie stały. Dzewo składa się z 55% C, 44% O i 1% H. Natomiast pod względem budowy i własności fizycznych drzewa liściaste różnią się znacznie od drzew iglastych.

Do opału w przemyśle znajdują zazwyczaj zastosowanie drzewa iglaste. Ciężar gatunkowy drzewa zupełnie suchego wynosi 0,4 i wzrasta odpowiednio do stopnia zawilgocenia według wzoru

$$0{,}4 + \frac{0{,}32 \cdot w}{1 - w}$$

Dolna (użytkowa) wartość opałowa zupełnie suchego drzewa wynosi: $H_d = 4590$ Kcal/kg., zmieniając się w zależności od stopnia zawilgocenia według wzoru

$$H_d = 4590 - 5190 \cdot w.$$

Wartość opałowa jest prawie zupełnie stała dla różnych gatunków drzewa nawet dla drzewa zmurszałego, które posiada większy ciężar gatunkowy.

Zawartość popiołu wynosi od 0,15 do 0,30% w drzewie czystem. Drzewo z korą i oblepione ziemią posiada popiołu o 4% do 5% więcej.

St. Kr.

3. SPRAWNOŚĆ CIEPLNA KUCHEN

Spółczynnik sprawności kuchni bez urządzeń dodatkowych dla wyzyskania ciepła spalin jest niewielki, wynosi bowiem w zależności od wielkości, budowy, obsługi i okresu palenia kuchni od 3% do 20%. Urządzenia dodatkowe zwiększają go 20 do 55%, z czego: przygotowanie wody ciepłej 20 do 25%, odpowietrzanie kuchni od 10 do 15%, ogrzewanie o 10 do 14%. Rozpalanie i wygaszenie paleniska zużywa sporo opału. Duży wpływ na stopień sprawności paleniska mają: ciąg kominowy, wymiary i kształt paleniska, odległość rusztu od płyty kuchennej, długość i szerokość rusztu oraz własności paliwa.

Według danych inż. *Grellerta* (Monachjum) w dobrych paleniskach kuchennych skład spalin jest następujący:

Dwutlenek węgla	10 do 11%
Tlen wolny	10 do 5%
Para wodna, tlenek węgla i gazy obojętne .	1 do 2%
Azot	79%

W kuchni o budowie prawidłowej panuje temperatura następująca:

W części płyty nad paleniskiem	500 do 650° C
W części płyty na obrzeżach	200 do 400° C
W piecyku do grzania potraw	300 do 360° C
W piecyku do pieczenia	220 do 280° C
W części ogrzewczej	150 do 180° C
W kominie	130° C

Rozchód dzienny węgla o wartości opałowej 6500 Kcal/kg nie powinien przewyższać przy gotowaniu:

Dla 1 osoby	3,2 kg,	czyli na 1 osobę . . .	3,20 kg
„ 2 osób	4,6	„ „ „ „ „ . . .	3,30 „
„ 5 „	8,4	„ „ „ „ „ . . .	1,70 „
„ 10 „	13,2	„ „ „ „ „ . . .	1,32 „
„ 20 „	22,0	„ „ „ „ „ . . .	1,10 „
„ 50 „	33,0	„ „ „ „ „ . . .	0,66 „
„ 100 „	47,0	„ „ „ „ „ . . .	0,47 „
„ 150 „	69,0	„ „ „ „ „ . . .	0,46 „
„ 200 „	91,0	„ „ „ „ „ . . .	0,45 „
„ 300 „	i więcej	. . . .	0,44 „

Przyznać trzeba, że budowa kuchen nowoczesnych wymaga obok dużej praktyki z dziedziny techniki cieplnej znajomości sposobów przygotowania produktów spożywczych i higjeny. *St. Kr.*

KOMUNIKATY STOW. DOZ. KOTŁÓW W WARSZAWIE.

1. 11-e WALNE ZGROMADZENIE DELEGATÓW CZŁONKOW STOWARZYSZENIA W WARSZAWIE.

(Streszczenie).

W dniu 17 listopada 1926 r. o godzinie 12 w południe, w lokalu Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów, odbyło się Walne Zgromadzenie Delegatów Członków Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Zebranie zagaił Prezes Rady Nadzorczej p. Oskar Saenger i zaproponował wybór na przewodniczącego Zebrania p. Tomasza Kociatkiewicza, wiceprezesa Zarządu Stowarzyszenia, oraz na sekretarza p. inżyniera Wacława Schrammego, co Walne Zgromadzenie jednomyślnie zaakceptowało.

P. Dyrektor Kociatkiewicz, stwierdziwszy prawomocność Zebrania w myśl § 30 Statutu Stowarzyszenia, odczytał porządek dzienny, który Walne Zgromadzenie jednomyślnie przyjęło.

P. Inżynier Schramme odczytał protokół Walnego Zgromadzenia Delegatów Członków z dnia 7 czerwca 1926 roku, który zatwierdzono.

Prezes Zarządu, p. prof. W. Chrzanowski, przedstawił sprawozdanie techniczne i finansowe Stowarzyszenia za okres od 1 stycznia po 1 listopada 1926 roku; ze sprawozdania wynika, że Stowarzyszenie poza pracami obowiązkowemi, dokonywa badań całokształtu gospodarki cieplnej w elektrowniach, odbiorów gwarancyjnych turbin, badań cieplnych w cukrowniach w związku z ich przebudową, badań różnych zespołów młocarnianych i innych. Oprócz tego zorganizowało Stowarzyszenie kursy dla 1232 palaczy, oraz deleguje zagranicę dwuch inżynierów dla zaznajomienia się z metodami budowy kotłów wysokoprężnych o walczakach spawanych.

Statystyka Wydziału Dźwigów wykazuje poprawę stanu dźwigów warszawskich w porównaniu z rokiem przeszłym.

Sprawozdanie finansowe wykazuje znaczne zaległości w składkach od kotłów. Oba sprawozdania techniczne i finansowe Walne Zgromadzenie przyjęło do wiadomości.

P. prof. Chrzanowski przedstawił preliminarze budżetowe wydziału kotłów i dźwigów na rok 1927, które po wyczerpującej dyskusji, jednomyślnie przyjęto bez zmian, oraz zatwierdzono zarazem taryfę opłat od kotłów na rok 1927 w tej samej co i w roku 1926 wysokości.

Na wniosek Rady Nadzorczej Walne Zgromadzenie powzięło jednomyślną uchwałę, upoważniającą na przeciąg 1927 roku Radę Nadzorczą do działania na prawach Walnego Zgromadzenia w razie potrzeby podwyższenia taryfy składek.

W sprawie wnoszenia opłat członkowskich Walne Zgromadzenie uchwaliło jednomyślnie wniosek:

„Opłaty roczne za dozór kotłów parowych, należących do członków Stowarzyszenia, oraz opłaty za:

a) odbiór techniczny kotła w myśl § 16 przepisów z dnia 8 listopada 1921 r. przy jego ustawieniu,

b) za stracony czas i przejazdy z powodu bądź nieprzygotowania kotła do rewizji i próby, bądź z potrzeby wykonywania ponownych prób i rewizyj z powodu złych wyników prób i rewizyj wykonywanych w ustanowionym przepisowo terminie,

c) za rewizje i próby oddzielne, wykonywane na żądanie właściciela kotła w terminie przez niego wskazanym,

d) nadzwyczajne rewizje i próby kotła, jakie się okażą konieczne z powodu uszkodzenia kotła przez pożar kotłowni lub inny wypadek. (Stosownie do § 4 Rozporz. M. P. i H. z dnia 2 grudnia 1921 roku) należy wnosić do Kasy Stowarzyszenia w terminie miesięcznym od dnia wysłania wezwania płatniczego; uchwała niniejsza ma być ważna aż do odwołania".

Walne Zgromadzenie powzięło jednomyślnie uchwałę: „wysokość taryfy opłat od kotłów lokomobilowych z wyciąganym systemem rurowym, które posiadają zapasowe paleniska, ma być o 50% wyższa od normalnej taryfy członkowskiej dla danej powierzchni kotła; takież same kotły osób prywatnych, oddane Stowarzyszeniu pod dozór zlecony, mają opłacać składkę 30% wyższą od przedstawionej taryfy opłat".

Jednocześnie Walne Zgromadzenie upoważniło Zarząd do przedłożenia panu Ministrowi Przemysłu i Handlu niniejszej uchwały z prośbą o jej zatwierdzenie.

Walne Zgromadzenie upoważniło jednomyślnie Zarząd Stowarzyszenia do zrzeczenia się przez Stowarzyszenie dozoru kotłów członkowskich i kotłów oddanych pod dozór zlecony, oraz do skreślenia z listy członków na przeciąg 1927 roku tych firm, które do dnia 31 grudnia 1926 r. nie wniosą należnych opłat, bądź od których opłaty te nie zostaną ściągnięte administracyjnie, z zachowaniem dwumiesięcznego terminu od dnia doręczenia wezwania.

Uchwała ta jest ważna do odwołania.

Walne Zgromadzenie jednomyślnie uchwaliło obniżyć taryfę na 1927 rok za dozór kotłów należących do Ministerstwa Spraw Wojskowych o 25% w stosunku do uchwalonych opłat członkowskich z warunkiem, że opłata zostanie wniesiona przed 1 kwietnia 1927 roku. Zniżka nie dotyczy opłat wnoszonych po tym terminie.

W sprawie surowego stosowania przepisów kotłowych przez inżynierów Stowarzyszenia, na co użalali się niektórzy delegaci p. profesor Chrzanowski wyjaśnia, że inżynierowie muszą ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów, przedsiębiorstwa zaś zainteresowane mają prawo żądać komisyjnego zbadania sprawy.

Na zebraniu zgłoszono wniosek, by Stowarzyszenie ogłosiło w „Technice Cieplnej", „Gazecie Rolniczej" i w „Rolniku" komunikat o wymianie certyfikatów, wydanych przed 8 listopada 1921 r. na książki kotłowe nowego typu, oraz podało taryfę opłat za sporządzenie rysunków do książek kotłowych. P. prof. Chrzanowski obiecał spełnić życzenie wnioskodawców.

Na tem zebranie zakończono.

KURSY DLA PALACZÓW KOTŁOWYCH.

KURSY W BORYSŁAWIU.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie zorganizowało na terenie Zagłębia Naftowego kurs dla palaczy kotłowych. Wykłady odbywały się w Borysławiu i trwały od dnia 12 do 31 lipca 1926 roku, poczem odbył się egzamin w komisji z wynikami następującemi.

Zdali z wynikiem b. dobrym:

1) Andronik Michał, 2) Buchband Matjas, 3) Buła Jan, 4) Djak Jędrzej, 5) Genzel Herman, 6) Gregorczyk Michał, 7) Jaworski Andrzej, 8) Kowal Władysław, 9) Łącki Ignacy, 10) Niepokój Władystaw, 11) Pasławski Wasyl, 12) Płachta Franciszek, 12) Pomykała Jan, 14) Ryszka Józef, 15) Turczyn Stanisław, 16) Zbiegoń Antoni, 17) Głowacki Władysław.

Z wynikiem dobrym:

1) Lipiński Józef, 2) Ortler Marjan, 3) Steckel Michał, 4) Pieknik Jan, 5) Hauptman Wincenty, 6) Maślany Maciej, 7) Pełech Stanisław, 8) Sikora Franciszek, 9) Maślany Michał, 10) Piłat Teodor, 11) Pelczar Jan, 12) Bilik Kazimierz, 13) Kozubal Jędrzej, 14) Krawiec Jan, 15) Sas Józef, 16) Galicki Stanisław, 17) Drobiniak Aleksander 18) Jaworski Stanisław, 19 Szefer Samuel, 20) Andruch Piotr, 21) Chomiak Stefan, 22) Ryszkowski Władysław 23) Preiss Henryk, 25) Kuśnierz Wojciech, 25) Kryształowski Franciszek, 26) Szor Eugenjusz, 27) Liberacki Witold, 28) Nowacki Stanisław.

Z wynikiem dostatecznym:

1) Brenes Moses Aron, 2) Karpiński Jan, 3) Sosin Karol, 4) Łoziński Jan, 5) Hross Adolf, 6) Ryszka Feliks, 7) Koppel Salamon, 8) Narolski Rudolf, 9) Kulczycki Józef, 10) Pabisz Władysław, 11) Jureczko Józef, 12) Tillemann Ozjasz, 13) Zachera Władysław, 14) Symowicz Aleksander, 15) Reuter Józef, 16) Rybka Józef, 17) Medwedik Michał, 18) Rojkowski Marceli, 19) Berezański Antoni, 20) Mularz Józef, 21) Krężałek Władysław, 22) Finster Wincenty, 23) Mongerstern Wolf, 24) Gajewski Jan, 25) Danhofer Karol, 26) Semionek Dymitro, 27) Florczak Karol, 28) Pietruszewski Adolf, 29) Majer Abraham, 30) Hołubowicz Michał, 31) Ilczytyn Grzegorz, 32) Jakubów Michał, 33) Słowik Jan, 34) Soliński Antoni.

Druk. „A. Michalski“, sp. z o. o., Chmielna 27. Telefon 27-15.